

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011474610 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-452517/199742

XRAM Acc No: C97-144396

XRPX Acc No: N97-376895

Powder removing machine using container with increased powder capacity -  
consisting of mesh horizontally supported and vibrated so as to allow  
powder/ pellet separation

Patent Assignee: MATEX CO LTD (MATE-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9206685	A	19970812	JP 9645335	A	19960206	199742 B
JP 2845395	B2	19990113	JP 9645335	A	19960206	199907

Priority Applications (No Type Date): JP 9645335 A 19960206

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

JP 9206685	A	10		B07B-001/30	
------------	---	----	--	-------------	--

JP 2845395	B2	9		B07B-001/30	Previous Publ. patent JP 9206685
------------	----	---	--	-------------	----------------------------------

Abstract (Basic): JP 9206685 A

A powder removing device is a device to separate a pulverised substance of plastic into pellets and a powder material. A screen (5) at which a mesh (3) through which powder passes but pellets do not pass is stretched horizontally and supported in a reciprocating manner. By effecting vibration such that a speed is asymmetrical between an outbound passage and an inbound passage, transition of an object on the mesh (3) is effected.

ADVANTAGE - The capacity of a container to contain separated pellets and a container to contain powder are increased, resulting in a reduction of the frequency of replacement of a container.

Dwg. 2/10

Title Terms: POWDER; REMOVE; MACHINE; CONTAINER; INCREASE; POWDER; CAPACITY ; CONSIST; MESH; HORIZONTAL; SUPPORT; VIBRATION; SO; ALLOW; POWDER; PELLET; SEPARATE

Derwent Class: A35; P43

International Patent Class (Main): B07B-001/30

International Patent Class (Additional): B29B-013/10; B29B-017/00

File Segment: CPI; EngPI

?

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-206685

(43) 公開日 平成9年(1997)8月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 0 7 B 1/30  
B 2 9 B 13/10  
17/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
B 0 7 B 1/30  
B 2 9 B 13/10  
17/00

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 1 FD (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-45335

(71) 出願人 390004880

(22) 出願日 平成8年(1996)2月6日

マテックス株式会社

大阪府大阪市天王寺区小橋町2番6号

(72) 發明者 的場 克仁

大阪府大阪市天王寺区小橋町2番6号マテックス株式会社内

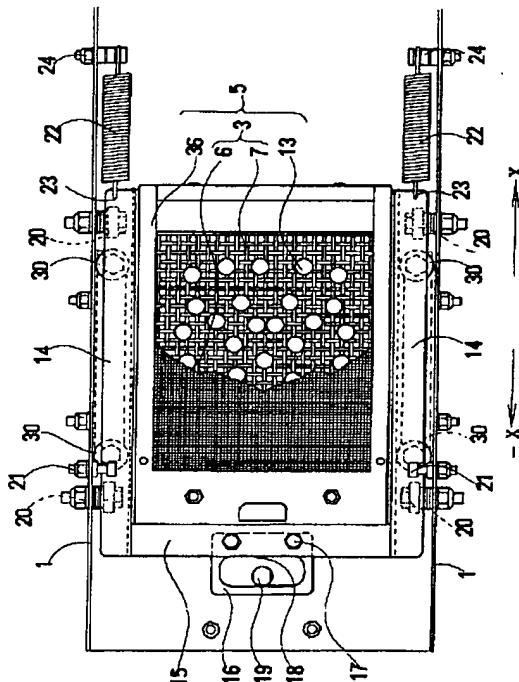
(74)代理人 泰理士 川瀬 薩樹

(54) 【発明の名称】 粉取り機

(57) 【要約】

【目的】 プラスチックの成形時に発生するランナーや不良製品は粉碎して再利用することができるが、粉碎物には粉体が含まれるので粉体を除かなければならない。往復動する網に粉碎物を乗せて粉とペレットを分離する時、分離したペレットを入れる容器や粉体を入れる容器の容量を大きくし、容器取り替えの頻度を下げること。

**【構成】** 節の網を水平に支持し前後方向に非対称になるように水平に往復運動させる。これによって一方に向かって粉砕物を送ることができる。網が傾斜していないから網の高さ、網の出口の高さをより高くでき、ペレット容器や粉体を入れる容器を大きくできる。容器取り替えの頻度を少なくする事ができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックの粉碎物を、ペレットと粉体に分ける装置であって、粉を通しペレットを通さない網を張った篩を水平に往復運動可能に支持し、往路と復路において速度が非対称になるように往復動させることによって、網上の物体を一方向に推移させるようにした事を特徴とする粉取り機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラスチックの粉碎ペレットから粉を除去する粉取り機に関する。プラスチック射出成形において、金型内部へプラスチックを導く経路で固まったプラスチックはランナーになる。金型の構造に応じて多様な樹枝構造を呈する。これは不要なものであるから回収して再利用する。またプラスチック成形した製品であっても不良品が出たりする。不良品も不要なものであるから再利用する。この場合、ランナーや不良品を適当な大きさに切断してから粉碎機に投入し、細かいペレットに粉碎する。粉碎された碎片（ペレット）はバージンの原料に混ぜて再び加熱し溶かして成形材料として利用する。

【0002】粉碎機において、高速回転する切断刃によってランナーや製品が粉碎されるから大量の粉が発生する。粉は加熱しても溶けないし、ペレットの混合溶融の妨害になる。粉碎物から粉を予め除去してから再生材料として使用する必要がある。本発明は粉碎物から効果的に粉を除去する装置に関する。

## 【0003】

【従来の技術】大きさや密度の異なる2種類のものの混合物から、一つの材料を取り出すのであるからこれは篩の一種である。網を振動させこの上に粉碎物を供給すると、網目より小さい粉は網目を通過して落下し、ペレットは網目の上を転がり出口に至る。こうして粉とペレットが弁別される。粉と粒子を弁別する振動篩に関しては幾つもの提案がなされている。網が平板のもの、円筒のものがある。網自身についても、ナイロン網目の場合もあるし、パンチングメタルの場合もある。幾つもの先行技術がある。ここでは代表的な円筒篩装置と、平面傾斜篩装置について述べる。

【0004】【従来例①：円筒篩装置】 ステンレス製の円筒形の網を傾斜軸の回りに回転させ、上方の開口より粉碎物を入れる。粉は網目を通り抜けて落ちる。ペレットは網目を滑り転がりして出口まで出てくる。粉とペレットを簡単に弁別できる。網を回転するので、ペレットが重力によって転動して下方へ移動する。下方の出口に置かれた箱にペレットが取り込まれてゆく。回転していても網は粉によって塞がれてゆく。そこで、ハンマーによって網を間欠的に叩いて粉を網から叩き落とすなどの工夫があるのである。網は斜めになって回転しているからペレットは自重によって次第に下方へ落ちてゆく。

【0005】【従来例②：大型平面傾斜篩装置】 パンチングメタル、ステンレス網、ナイロン網などを平板の枠に固定し、枠を斜めに支持し、網を往復運動させる。斜めであるから粉とペレットは網の上を転動して落ちてゆく。粉は網を通り直下に落ちペレットは出口の箱に入る。このような平板傾斜型の篩は既に数多く存在する。

【0006】【従来例③：小型傾斜往復篩装置】 上記のような振動篩は既に多くの実績があるが何れも、大型の装置であって、粉碎機の吐出口の下に直接に取り付ける事ができない。粉碎機の吐出口は、ケーシングの最下点にある。地面との距離はせいぜい数十cmしかない。大きい振動篩装置であると粉碎機の吐出口のすぐ下に置く事ができない。すると粉碎機の吐出口には浅い容器を置いて粉碎物を貯めておき、これをときどき振動篩の網の上に捨てるという作業をしなければならない。

【0007】より小型であって、粉碎物から粉とペレットを簡単に分離でき、しかも粉碎機の吐出口の下に置く事のできる粉取り機が切実に求められる。装置の高さが低くてしかも粉とペレットを高い分級率で分離できる装置がもしもできれば、粉碎機の吐出口に置いておくことができる。

【0008】そのような目的に応えるものとして本出願人は小型の粉取り機（特願平6-14832、特開平7-204583）を発明している。これは粉碎機の吐出口の直下に置く事のできるホッパとホッパに統合して設けられる2重網と、2重網を往復運動させる機構と、粉受け容器とから成る。粉碎機の吐出口から出た粉碎物がホッパに入り、2重網を斜めに転がり落ちる。粉は網を越えて落下し、ペレットは出口に至る。出口のペレット容器に貯まってゆく。網が往復運動するので、粉碎物は一方向に徐々に進行することができる。

【0009】2重網にするのは下網を固定し上網を動かす事によって目詰まりを防ぐためである。これは粉碎機の下に放置しておいて、ペレット容器がいっぱいになるとこれを成形機の原料ホッパに投入するか、或は使用済みのペレットの貯蔵容器に移し入れる。背が低くて粉碎機の下に置けるから極めて便利である。従来は粉碎機の吐出口の下に粉碎物容器を置いておき、これが一杯になると人手によって運んで振動篩のホッパに投入していたのであるから、人手を省くことができる。省力効果が大きい。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら本出願人の前記の粉取り機は今尚欠点がある。網が傾斜しているから、網の出口においてあるペレット容器は浅いものにならざるを得ない。ホッパ直下の網の高さよりも、 $d = L \sin \theta$ だけ、出口の網の高さは低くなる。それに統合してペレット容器を設ける。ペレット容器は浅いものにならざるを得ない。浅い容器であると直にペレットが貯まって一杯になってしまふ。頻繁に交換しなければなら

ない。

【0011】ペレットの場合は粉取り機の出口から自動的に搬送して成形機に投入するという工夫も可能である。しかし粉の方にも問題がある。網が傾斜しているから、粉受け容器も小さいものになる。ペレットの出口と同じ方向に、粉受け容器を設けようとすると、粉受け容器の高さは、出口での網の位置より低くしなければならない。つまり、粉受け容器の容量が小さく制限される。すると粉受け容器も頻繁に監視し、一杯になれば取り出して他の容器に移し替えなければならない。

【0012】頻繁に人手による作業が必要なのでなお不便である。粉受け容器の容量を大きくできれば交換作業の頻度を少なくできる。粉碎機の吐出口の下に置くという条件を満足しつつ、ペレット容器、粉受け容器の容量を大きくできる粉取り機を提案することが本発明の目的である。容器の容量を増やす事によって人手による作業の回数を減ずる事のできる装置を提供する事が本発明の第2の目的である。粉碎物の量によって分級の速度を容易に変化させる事のできる粉取り機を提供する事が本発明の第3の目的である。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の粉取り機は、網を水平に非対称往復運動させることによって、粉碎物を一方向に送るようにした。送り方向の終端がペレット出口になる。ペレット容器は、ペレット出口に置く事ができるが、網が水平であるから、出口位置での網の高さが高い。背の高いペレット容器を置く事ができる。また背の高い粉受け容器を置く事もできる。容器の容積を大きくできる為にペレット、粉の回収の頻度を少なくできる。人手を要する作業の回数を低減することができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明は篩を斜めではなく水平に保持し、これを非対称往復運動させる。非対称往復運動によって粉碎物を一方向に送る事ができるようにした。これが本発明の最大の特徴である。モータの回転を単純に往復運動に変換すると、篩の運動は単にサインカーブによって表される单振動になる。運動の方向をX方向と

$$Q(t) = a \cos \Omega t + \{ 1^2 - a^2 \sin^2 \Omega t \}^{1/2} \quad (2)$$

【0021】これは往路の運動と復路の運動が前と後ろで速度が違うだけのことである。往路と復路の対称性は確保されている。このような運動では、物は網に追随して前後往復運動するだけである。網の速度が遅いときは、物は網と同じ動きをする。Qの時間平均は一定値であるから網の上の物は実質的に動かない。網の水平運動が激しくなると、物は網より遅れて動くことになる。振幅も小さくなる。転がりと滑りが起こるからである。このような前後の非対称性では網の上の物体は実質的に動かない。

【0022】ところが往路と復路において非対称であり、かつ前後にも非対称であると、滑り転がりが非対称

して、X方向に移動できる板にY方向の長溝を彫り、長溝にピンを差し込みピンを回転させると、板は単にX方向に単振動する。

【0015】単振動する場合、篩（網）の上に置かれたものは左右に随伴運動するだけである。摩擦があるので篩と共に左右に動く。運動の方向が反転するときには外向きの力が働くので滑る場合もある。しかし実質的に移動する事はなく、粉碎物の中心の座標の時間平均は殆ど変化しない。ここで単振動は次の式によって表現する事ができる。

$$P(t) = B \cos \Omega t \quad (1)$$

【0017】水平の篩がこのような運動をして、その上の粉碎物が拡散はするが実質的に移動はしない。粉碎物自体も正弦波の運動をする。図6に軸の運動と網の運動の関係を示す。図6の一段と三段はモータによって駆動される減速出力軸のピンの位置を示す。ピンが網枠の一部に設けたY方向に伸びる長溝の中を動き、網を左右（X方向）に往復運動させる。中段が網の運動を表している。出力軸は反時計回りに回るのでθが増える方向に回る。イが最も前方にある状態を示す。ロが45度回転した状態を示す。ハは軸が90°回転したものである。イ～ホが後退運動、ホ～ト～イが前進運動である。ここで前進とはX方向に向かう運動である。単振動であって（1）式のように極めて単純な式によって示される。

【0018】対象物の形状、寸法によって網と対象物との摩擦係数が実効的に異なる。速度が遅いちは物体は網と同じ運動をする。網の速度が速くなると、から滑りや転がりがおこり、網の運動に完全には追随できなくなる。正弦運動のように対称な動きはものを運ぶ事はできない。しかし本発明者はある種の非対称運動が水平方向の運動であっても物を運ぶ作用があることを見い出した。これが本発明の要点であるから詳しく説明する。

【0019】非対称運動と言ってもクランク運動のような運動もその上に乗っている物体を運ぶ作用はない。クランク運動Qは次のような式によって表現できる。

#### 【0020】

に起るから、物体は実質的に一方向に搬送される水平動をする網によって、ペレットを実質的に運ぶ事ができるのである。もちろん搬送の能力は対象物に依存し摩擦、形状、寸法によって異なる。粉体は動きにくいがペレットのようにある程度の塊の物体は動き易い。

【0023】往路と復路において非対称であり、しかも前後に非対称の運動はモータの回転だけによっては作り出す事ができない。ここで往路（前進）というのは、X軸の正の方向に移動する場合をいい、復路（後進）というのはX軸の負の方向に移動する場合をいうものとする。腕によってX方向に進退する網と回転軸とは結合されて、網は一種のクランク運動をすることによって往復

運動するものとする。「前」というのはX軸方向であり、軸の回転角 $\Theta$ が $-\pi \sim +\pi$ の半分をいうことにする。「後ろ」 $-X$ 軸の方向であり、軸の回転角 $\Theta$ が $+\pi \sim -\pi$ の半分をさすことにする。軸が反時計回りに回っており、軸の腕の運動を4つの象限によって表現すると、

## 【0024】

第1象限…網は前にあって後進している

第2象限…網は後ろにあって後進している

第3象限…網は後ろにあって前進している

第4象限…網は前にあって前進している

【0025】 $\Theta = 0$ が前進から後進への折り返し点である。 $\Theta = 180^\circ$ が後進から前進への折り返し点である。 $\Omega t = \Theta$ において、(2)について考察すると、 $Q(t)$ は $\Theta$ の偶関数であって、前後に非対称であるが、前進後進については対称なのである。このような運動によっては、水平運動する網によってものを運ぶ事はできない。網の速度が速くなつて物体が転がっても転がりが対称に起るから実質的に一方向に動かない。

【0026】転がり滑りによって網と物体の相対的な位置が変化るのである。だとすれば転がり滑りを非対称に起こさせれば、網の上の物体を水平運動によって一方向に運ぶことができるかも知れない。網が前後に運動する大部分の期間では、物体は網の運動に追随する。しかし運動方向が反転する折り返し点において相対速度が発生する。ここで網の上の物体は滑り転がりを始める。これによって物体は網に対してFだけ進む。

【0027】折り返し後しばらくすると反対側の折り返し点に到達する。ここで網と物体の相対速度が発生する。これによって物体は反対側に $-B$ だけ進む。一周期において、物体は網に対して $F-B$ だけ相対移動することになる。もしも前の折り返し点での進み $F$ と後ろの折り返し点での進み $B$ が異なるならば、つまり $F-B$ が0でないなら、物体は実質的に何れかの方向に移動する。

【0028】本発明者はモータとスプリングを組み合わせる事によって、水平振動する網が物体を一方向に運ぶようにできる事を発見した。減速した出力軸のトルクと丁度拮抗する程度のスプリングによって網をX方向に引っ張っておく。出力軸はスプリングによって引かれているX方向には早く動く。つまりスプリングが引っ張る $\Theta = \pi \sim 2\pi$ の間の半周期Sでは網は速く走る。反対に、スプリングによって妨げられている $-X$ 方向には遅く動く。 $\Theta = 0 \sim \pi$ の半周期Rでは遅い。このような往復の非対称が発生する。

【0029】このような中間部の運動の非対称性だけでは物体は一方向に動かない。単に追随するだけである。折り返し点での加速度が異なる。これが重要である。 $\Theta = 0$ での折り返しと、 $\Theta = \pi$ の折り返しでは著しい加速度の違いがある。どのような違いがあるのか?図7にこの様子を示す。上段と下段がピンの動き、中段がピンの

X方向の位置を示す。

【0030】半周期Sで加速され高速運動していた網が $\Theta = 0$ で急に停止する。大きい加速度が発生する。網上の物体が衝撃によって飛び上がり転がり滑る。網に対してX方向に瞬間に移動する。物体は網の上でやがて滑り転がりを止める。物体は初めの位置よりもX方向に相対移動している。相対移動量Fは十分に大きい。網は $\Theta = 0$ からゆっくりと $-X$ 方向に動き出す。物体は網と同じ運動を始める。

【0031】半周期Rではスプリングの引っ張り力が枷になってピンの動き(網の動き)が鈍い。 $\Theta = \pi$ にまで到達するのがやっとである。この近くで網の速度は最低になる。 $\Theta = \pi$ で折り返すが、速度の変化率が小さいので加速度が殆ど発生しない。網の上の物体は $-X$ 方向に滑り転がる。がこれは僅かである。物体の移動量を $-B$ とする。加速度変化が小さいのでBも小さく、 $F > B$ である。この後 $\Theta = \pi \sim 2\pi$ では物体は網と同じ運動をする。

【0032】折り返し点で加速度が発生するが、加速度の大きさが違うので実質的に物体はX方向に移動する。繰り返し網が非対称運動することにより、ペレットはX方向に動きペレット容器に落ち、粉体は網目を通り抜けて粉受け容器に入る。モータの回転を速くすることも遅くする事もできるが、速くても遅くても非対称があるので、 $\Theta = 0, \pi$ において発生する加速度が異なる。折り返し点で物体に働く力が違うから、やはり水平方向に実質的に動く。つまりモータ回転が速くても遅くても水平方向の物体を推移させることができる。モータ速度の速い方が加速度の大きさも強くなるが、余りに速いと両方での滑りが起り物体を運ぶことができなくなる。

【0033】図7によって説明する。一段目と三段目は軸の回転によるピンの位置の推移を示している。2段目は網のX方向の変位を示す。ピンの位置は実線によって示す。一点鎖線が単振動の場合のピンの位置である。単振動からピンの位置がずれることによって、非対称の運動を引き起こす事ができる。非対称運動の源泉はスプリングである。これがX方向に網を常時引っ張っている。ためにX方向には速く、 $-X$ 方向には遅く進む。

【0034】遅い半周期Rがヨタレチリヌルツの部分である。速い半周期Sがツワカヨの部分である。半周期とはいいうものの時間そのものが異なる。遅い半周期の時間Rは長く、速い半周期の時間Sは短い。加速度は変位を2階微分したものである。(1)の単振動の場合は変位 $c \cos \Theta$ にマイナスを付けて、 $-c \cos \Theta$ が加速度である。これは網の加速度である。

【0035】網の加速度では直観的に粉碎物の運動を考察しにくい。そこで網に対する物体の加速度(或いは慣性力)を考える。これは加速度からマイナスを取った物である。つまり単振動の場合は、変位と物体加速度は同じ変化をすると言える。加速度に質量を掛けた物が力で

ある。物体にかかる慣性力が前記の物体加速度に質量を掛ける事によって得られる。物体は前方の折り返しで前に向かう慣性力を受ける。後方の折り返し点で後ろに向かう慣性力を受ける。これらは同じであるから実質的に物体は移動しないわけである。

【0036】図7のようにスプリングでX方向に引いた場合は、チリヌルヲの運動が妨げられる。ツワカヨの運動が速められる。慣性力が、つまり加速度が問題である。前向きの運動がヨにおいて急停止する。ここで強い前向きの慣性力が物体にかかる。物体は前に弾き飛ばされる。ヨでの強い慣性力加速度が本発明の重要な要素である。後ろ向きの加速度が長い時間働いている。曲線の曲がりによって加速度の正負が決まる。下向きに凸であれば下向きの慣性力が、上向きに凸であれば上向きの慣性力が働く。リヌルヲツワカでは下向き慣性力が働く。

【0037】慣性力が物体に働くから直ちに物体が網に對して動くというものではない。慣性力がある程度小さいと摩擦力が優越する。ために物体は動かない。慣性力が摩擦力を越えたときに物体は飛び上がったり跳ね上がったり滑ったり転がったりする。ヨ点での加速度が大きいので、このとき摩擦力に慣性力が打ち勝って、物体がX方向に相対移動するのである。

【0038】リヌルヲツワカでは反対方向の加速度を物体が感じる。ツの加速度はかなり大きい。しかし摩擦力より小さいか或いは同等である。物体は-X方向に滑らないか少し滑るだけである。結局ヨ点での滑り転がりが優越し、物体は前に移動することになる。

【0039】加速度は速度の微分であり、速度は変位の微分である。加速度の平均はこれを積分し、初期値 $\theta_0$ と終期値 $\theta + 2\pi$ を代入し、後者から前者を差し引いて求めることができる。積分は速度である。変位は周期関数であるから、速度も周期関数である。従って、加速度の平均値は常に0である。これは周期関数の性質から明白である。全体として平均すると0なので、前向きの慣性力も後ろ向きの慣性力も時間平均すると同じである。

【0040】しかし摩擦という非対称の力がある。摩擦力を越える慣性力が働いて初めて物体は網に対して相対運動をする。ヨ点のように強い慣性力が発生して初めて物体が動くのである。摩擦力の非対称性を利用して本発明は物体を一方向に動かしているのである。

【0041】実施例で説明する物は長溝に幅があるためにピンが復帰点ヨの近くで微小な往復運動（振動）をするものである。これを図8に示す。図7のヨタレの平坦な部分が、ナラムウヰの様に振動する。この場合の加速度を下段にしめす。ナでの加速度がひときわおおきい。ラムウで加速度も振動する。ノヘネまで下向き加速度が働く。加速度の1周期の積分は0であるが、ナでの加速度が巨大するために物体はこの時に瞬間に前方へ移動する。オヤラで後ろに動くこともある。しかしこれは

わずかである。このように本発明は摩擦力の非対称性を利用し、物体を一方向の推進しているのである。

【0042】網に特別なラチェットのようなものがあるのでない。単純な網である。しかし運動自体を非対称にする事によって物体を一方向に搬送できるのである。網が水平であるのに物体を運ぶ事ができるのはこのためである。

#### 【0043】

【実施例】図面によって本発明の実施例に係る粉取り機を説明する。図1は本発明の実施例に係る粉取り機の縦断面図、図2はホッパを取り外して見た篩部分の平面図、図3は粉取り機の正面図である。図4は下ガイドローラの部分を拡大して示す縦断面図、図5は横ガイドローラの部分を拡大して示す縦断面図である。

【0044】装置全体は金属のケーシング1によって囲まれている。角錐型のホッパ2が上面の開口部に取り外し自在に設けられる。ホッパ2の底部の開口の直下には水平の網3と枠4からなる篩5が、水平方向に移動可能に設けられる。篩5が水平であって、水平に動く、これが本発明の特徴ある点である。

【0045】網3は上網6と下網7を組み合わせた物である。上網6は目が細かくて粉体とペレットを分離する作用をする。下網は目が粗い。網3の直下には粉受け容器8が抜き差し可能に設置される。引き手10を持って前に引き出すことができる。篩5の前方にはペレット容器9が置いてある。これは単に置いてあるだけで一杯になれば人手によって運び去られ、バージン材料と共に成形機に供給される。ペレット容器の代わりに空気輸送装置をつないでペレットを自動的に成形機のホッパに搬送しても良い。

【0046】ケーシング1の底面にはアジャスタ11、キャスター12が取り付けられる。キャスター12があるので移動させ易い。アジャスタ11によってケーシング1を水平にできる。

【0047】篩5の上網6と下網7の中間の空間には、タッピングポール13が適数個収容されている。これは上網を下から叩くことによって粉体目詰まりを防ぐ。篩の枠4は側枠14、後枠15よりなり、網3を支持できるようになっている。側枠13は長手方向(X方向)に平行移動できるようにガイドローラによって支持される。

【0048】後枠15の後端には可動板16がボルト17によって固定される。可動板16には網の運動方向(X方向)と直角の方向(Y方向)に長溝18が穿たれている。長溝18にはモータによって回転をするピン19の先端が差し込まれている。ピン19は偏心カムによって回転するが、長溝の長さがピンの運動の直径よりも長いのでピンの回転が妨げられない。長溝18の短辺がピンの直径の1.8倍程度あり、ピンは長溝の短辺方向にも動き得る。

【0049】下ガイドローラ20の構造を図4によって説明する。これは篩の側枠14を下から支えるものである。長手方向の動きを許すように軸受26が使われる。ボルト25が軸受26、ブッシュ27を貫き、さらにケーシング1の穴を貫いている。ボルト25の先端にはナット28が螺合している。ボルト頭部29とブッシュ27の間に軸受26の内輪が固定される。軸受26の外輪が側枠14に接触している。内輪と外輪の間にはボールが多数あって外輪の滑らかな回転を保証している。

【0050】横ガイドローラ30の構造を図5によって述べる。これはボルト31、軸受32、ブッシュ33、ブラケット34などより成る。L字型のブラケット34がケーシング1の側面に溶接される。ボルト31に軸受32、ブッシュ33を通して、ブラケット34の上下方向の通し穴38に差し込んでナット39によって固定してある。軸受の内輪がボルト頭部35とブッシュ33によって挟まれている。外輪は側枠14の外側面に対向する。

【0051】時に外側面に接触し、枠が横方向に外れないようとする。下ガイドローラ20と横ガイドローラ30によって網3の前後方向の円滑な移動が可能になる。また枠4が上方に飛び上がらないようにケーシングの側壁から横方向に抜け止めネジ21が枠14のすぐ上に突出している。これはガイドローラによって置き換える事もできる。網3の外周には網枠36があり、これが篩枠4に溶接とボルトによって固定される。

【0052】側枠14がガイドローラ20、30によって移動自在に支持されているが、これを前後に動かす機構について次に説明する。これは二つある。一つはスプリング22であり、もう一つはモータ40である。スプリング22は装置の両側に設けられる。一端は側枠14の前端23に止められている。他端はネジ24によってケーシングの適当な部位に固定される。スプリング22は網を前方(X方向)に常時引き寄せている。

【0053】モータ40はケーシングの内部後端部に軸が鉛直になるように収納されている。モータ40の回転は減速機41によって減速される。減速機41の出力軸42には偏心カム43が固着してある。偏心カム43の一箇所にピン19が取り付けてある。ピン19の先端にはカラー56が嵌めこんでおり、カラー56が可動板16の長溝18の内周面を転動する。偏心カム43が回転するとピンも回転し、これによって可動板16がX方向、-X方向に移動する。

【0054】電源部44は反対側のケーシングの前方に設けられる。これはモータ40に与える電流或いは電圧、周波数を変化させてモータの回転数を連続的に変えることができる。前面のパネルにはスイッチ45、速度調整つまみ46がある。速度調整つまみによってこの実施例ではモータ回転数を0~2800 rpmの範囲で連続的に変化させることができる。減速機は1/4のもの

を用いている。この場合偏心カム43は0~700 rpmの範囲で連続的に回転数を変える事ができる。

【0055】適当な速度の回転数を選べば良い。回転数が高い方が良いという物ではない。回転が低いとモータの力も弱くスプリングの力がモータに強い影響を及ぼし、前の折り返し点 $\Theta = 0$ での加速度が大きく、後の折り返し点 $\Theta = \pi$ での加速度との差が大きくなる。つまり物体に働く力の差F-Bが大きくなる。一周期の時間が長くなり動きは鈍い。しかし着実に前方へ物体が推移してゆく。

【0056】低速回転の場合は、モータの力がスプリングに比べて特に弱いから、前方の折り返し点 $\Theta = 0$ で出力軸が2~3回揺動することがある。モータの回転力にスプリングの復帰力が合わさった大きい力によって網が前方に送られ、これが突然止まるから衝撃が大きく、何回か微小往復運動をするのである。これを図8に示す。揺動の間、網の速度変化が大きいので物体は滑り続け前方で大きく進むようになる。つまり動きが激しいので物体が網に対して静止しないのである。反対側の折り返し $\Theta = \pi$ では、モータの速度が遅いから速度変化も小さく物体は滑らない。つまりBは0に近い。F-Bの値が大きくなる。低速回転では1回の推移量が大きいのである。

【0057】しかし余りに低速であるとスプリングの張力に抗してモータが回りにくい。周期が長くなるので物体を搬送する速度自体が遅くなる。反対に高速の回転になると、物体の慣性が大きく効いてきて、網と物体が常に滑りを生ずるようになる。さらにスプリングの力がモータの力に負けてしまい、非対称回転をしなくなる。網は単なる単振動に近い運動をする。すると両方への動きが拮抗する。半周期Rと半周期Sの長さの差も小さくなる。網は前後に速く動くが滑り続けるので、物体の動きはかえって鈍くなり網に追随できなくなる。

【0058】また重さによる差もある。重い物体ほど網によって摩擦力を受けて滑りにくいため、 $\Theta = 0 \sim \pi$ 或いは $\Theta = \pi \sim 2\pi$ において網と同じ運動をするようになる。この場合は折り返し点での速度の差が鋭く物体に現れるのでF-Bが大きくなる。軽い物体は摩擦が元もと弱いので、かなり遅い場合でも網に対して滑りを生じやすい。網の動きに追随できないから、折り返し点で速度の差による作用が強く現れない。ために軽い物体は一方向への推移が鈍い。スプリングの力と釣りあう程度の遅い速度で網を往復運動させると前後の加速度の非対称が鋭利に顕現する。ペレット粉体の集団運動であり興味深い。

#### 【0059】

【発明の効果】本発明の粉取り機は網を傾斜させず水平に保持し水平に往復運動をさせる。このためにペレット容器の高さ、粉受け容器の高さを高くすることができる。図9と図10に概略図を示す。粉碎機の吐出口の直

下に置かなければならぬという条件から、装置全体の高さが制限される。従来の傾斜篩の場合は、図9のように篩の出口にペレット容器を置くので高さ $h$ が小さい。粉受け容器も低くなる。最大収納量が小さいので頻繁に入手によって取り替えなければならない。図10のように篩を水平動させれば粉受け容器、ペレット容器ともに背の高いものにすることができる。すぐに満杯にならないので交換の頻度を下げることができる。人手を省くことができる。

## 【図面の簡単な説明】

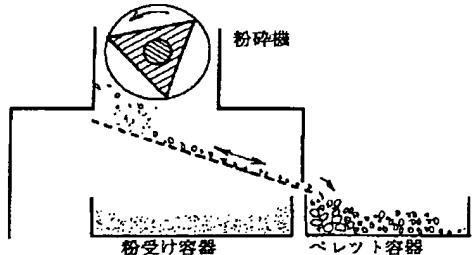
- 【図1】本発明の実施例に係る粉取り機の縦断面図。
- 【図2】同じもののホッパと上板を除いた平面図。
- 【図3】同じものの正面図。
- 【図4】下ガイドローラの近傍の縦断面図。
- 【図5】横ガイドローラの近傍の縦断面図。
- 【図6】長溝に差し込まれたピンが単純な等速回転運動をし網が単振動をしている場合のピンの運動と網の位置を対応させて示す図。
- 【図7】長溝に差し込まれたピンが回転運動をし網がスプリングによって非対称運動をする場合のピンの運動と網の位置を対応させて示す図。
- 【図8】実施例において網の位置、加速度の時間変化を対応させて示す図。
- 【図9】傾斜網を使う場合、粉受け容器やペレット容器が小さくなることを説明するための従来例に係る装置の概略断面図。
- 【図10】水平網を利用する本発明の場合、粉受け容器、ペレット容器が大きくできることを説明するための装置概略図。

## 【符号の説明】

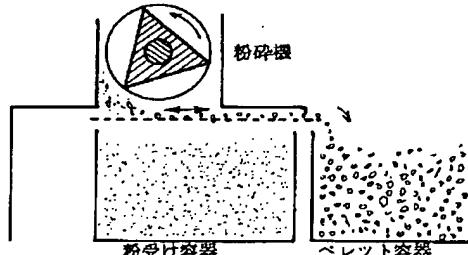
- 1 ケーシング
- 2 ホッパ
- 3 網
- 4 枠
- 5 篩
- 6 上網
- 7 下網
- 8 粉受け容器

- 9 ペレット容器
- 10 引き手
- 11 アジャスタ
- 12 キャスター
- 13 タッピングボール
- 14 側枠
- 15 後枠
- 16 可動板
- 17 ボルト
- 18 長溝
- 19 ピン
- 20 下ガイドローラ
- 21 抜け止めネジ
- 22 スプリング
- 23 枠の前端
- 24 ネジ
- 25 ボルト
- 26 軸受
- 27 ブッシュ
- 28 ナット
- 29 ボルト
- 30 横ガイドローラ
- 31 ボルト
- 32 軸受
- 33 ブッシュ
- 34 ブラケット
- 36 網枠
- 38 通し穴
- 39 ナット
- 40 モータ
- 41 減速機
- 42 出力軸
- 43 偏心カム
- 44 電源部
- 45 スイッチ
- 46 速度調整つまみ
- 47 プラグ
- 48 コード

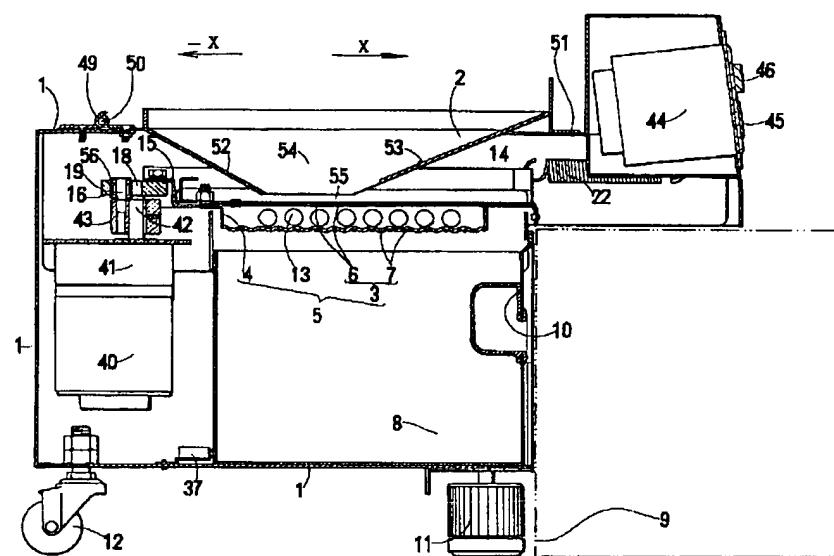
【図9】



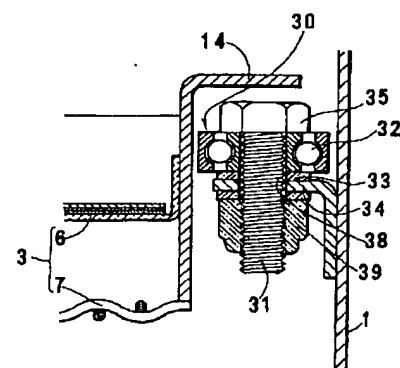
【図10】



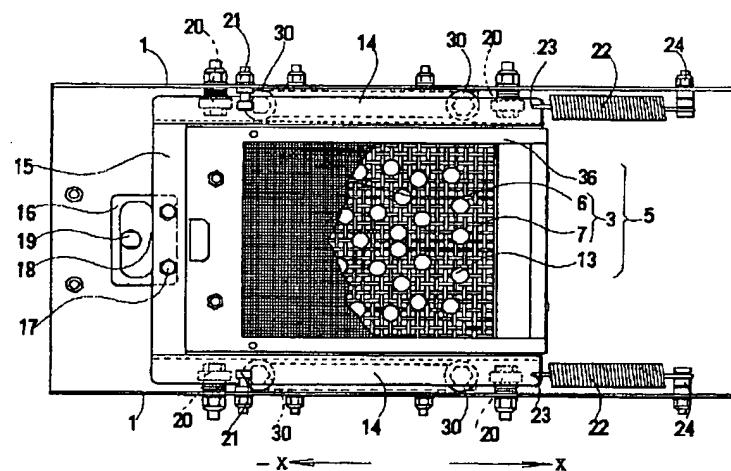
【図1】



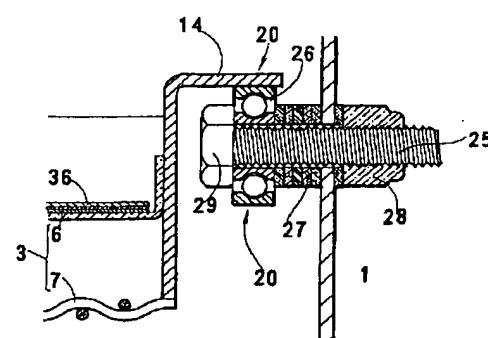
【図5】



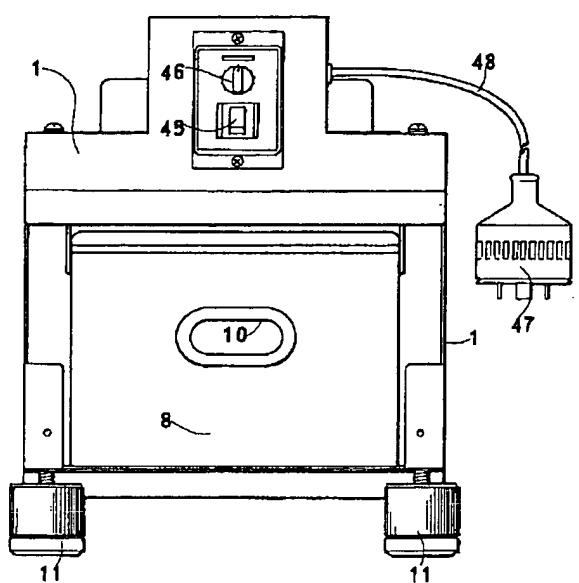
【図2】



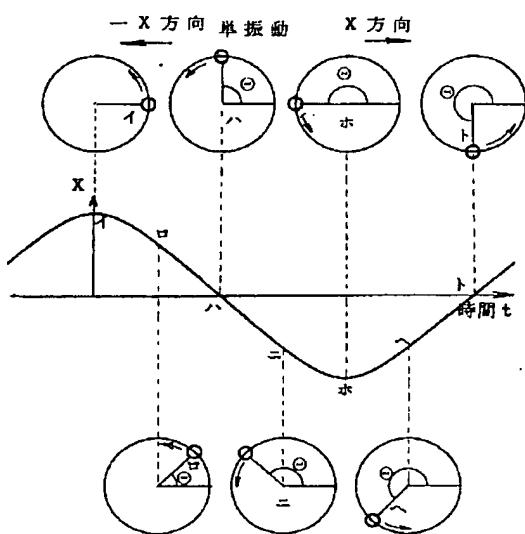
【図4】



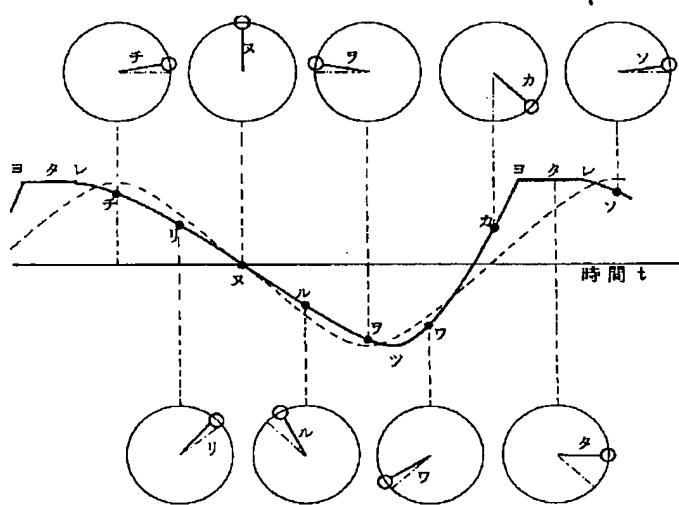
【図3】



【図6】



【図7】



【図8】

